

Хемомеханичка обрада канала корена

- После одређивања радне дужине канала корена, приступа се **препарацији канала**, која подразумева **чишћење** и **обликовање** каналног система зуба
- Инструментацијом се поред **меког садржаја** уклања и параканални слој **дентина** који је често насељен микроорганизмима
- Канал се **обликује** механичким инструментима, а **чисти** се механички и растворима за иригацију. Ова два процеса се спроводе наизменично и синергично- **хемомеханичка обрада канала корена – допуњују се**
- **Инструментација појачава ефикасност иригације, а иригација појачава ефикасност инструментације**

Иригација канала корена

Иригација је **саставни део** процеса чишћења и обликовања канала

Средства за иригацију **делују физички** испирањем и избацивањем дебриса из канала

Хемијско дејство испољавају **антисептичким** и **растварачким** ефектом на **органски** и **неоргански** део дентина и каналног садржаја, чиме олакшавају и употпуњују механичку инструментацију

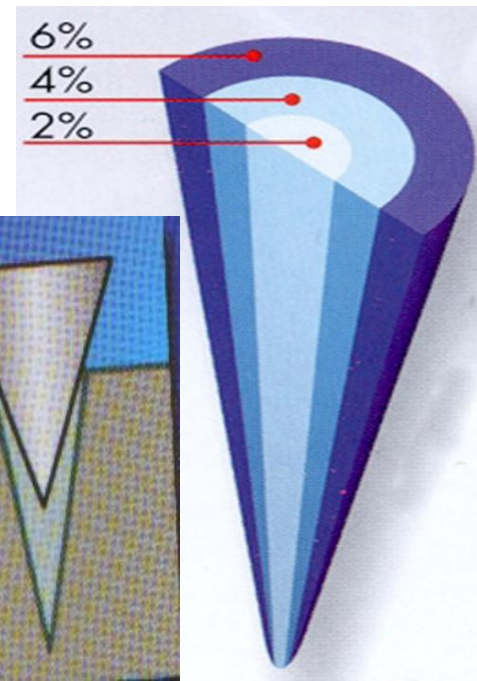
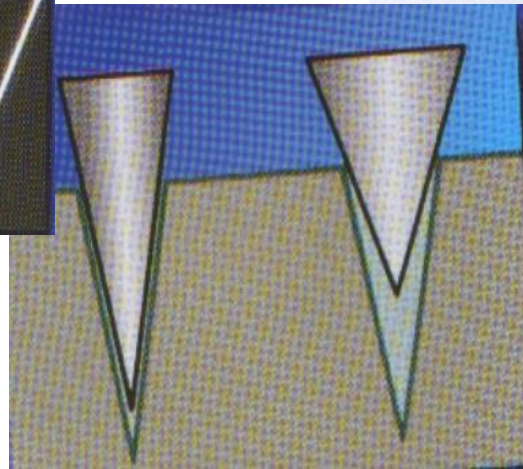
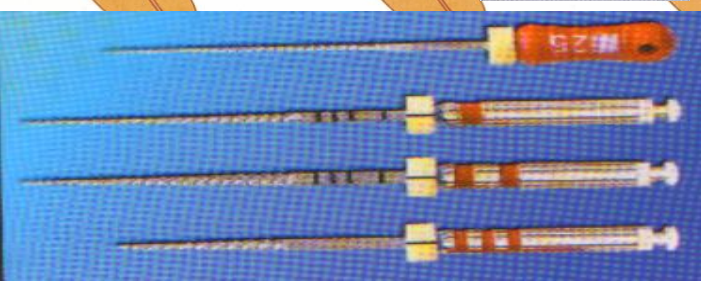
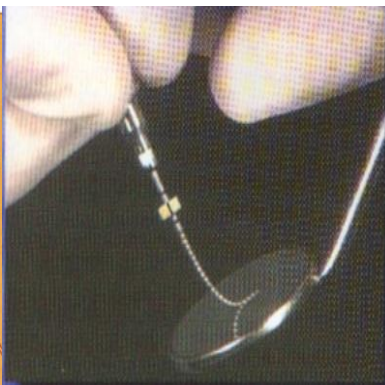
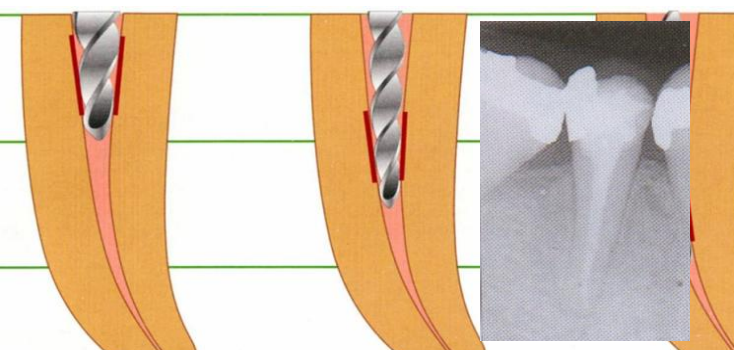
Иригација канала корена

- Најбољи ефекат се постиже **механичким чишћењем** инфицираног канала уз обилну иригацију са **хемијски активним супстанцама**
- **Механичко чишћење уз иригацију** канала ручним и ротирајућим инструментима је најважнија техника у уклањању инфекције – **биофилма**, што већа **редукција бактерија**, извора њихове **исхране**, некротичног ткива и продуката распадања ткива, уклањањем **дебриса** спречава се његово пребацавање у периапекс
- **Уклањање размазног слоја** који садржи бактерије и представља баријеру за деловање ириганса и медикамента на заостале бактерије у дентинским каналићима који су **ван домета механичке инструментације**



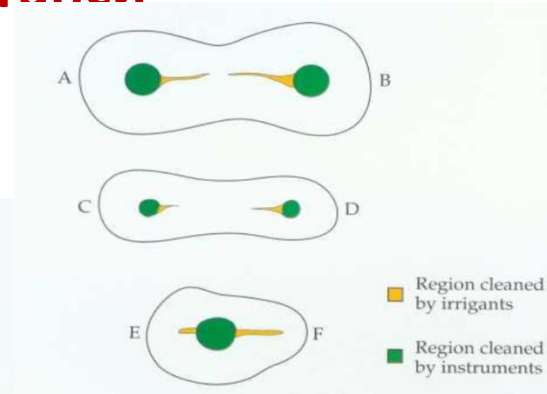
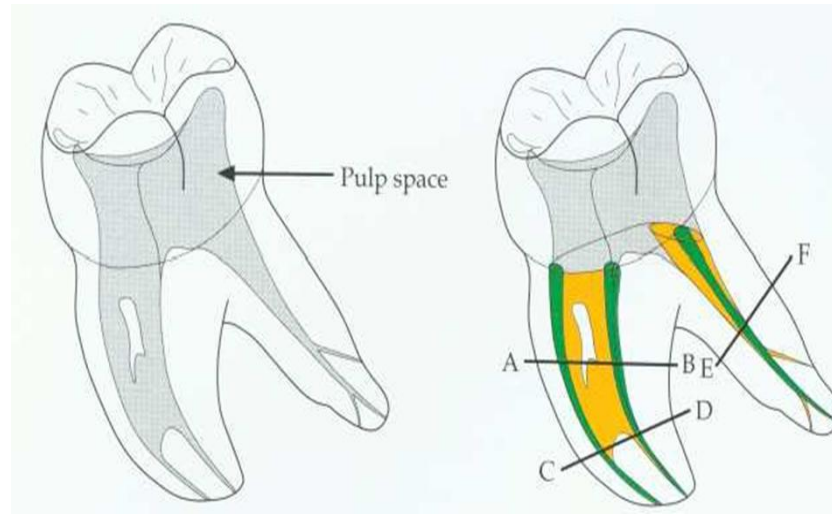
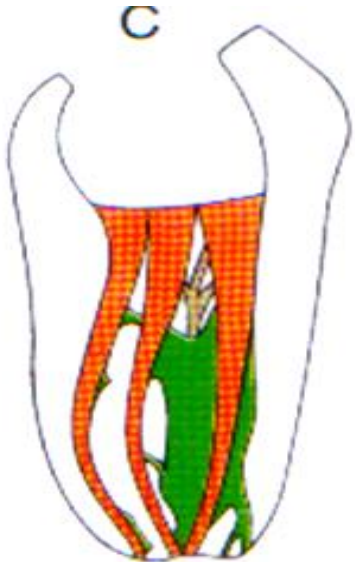
Иригација канала корена

- Значајно проширење у коронарном делу канала **омогућава бољу контролу инструмента у апексу, повећава се простор за иригацију, а уклањањем дебриса спречава се његово пребацавање у периапекс**
- То могу бити Gates-Glidden сврдла или NiTi инструменти веће коничности (4-6%). Препарација се увек обавља уз **обилну иригацију и коришћење лубриканата**



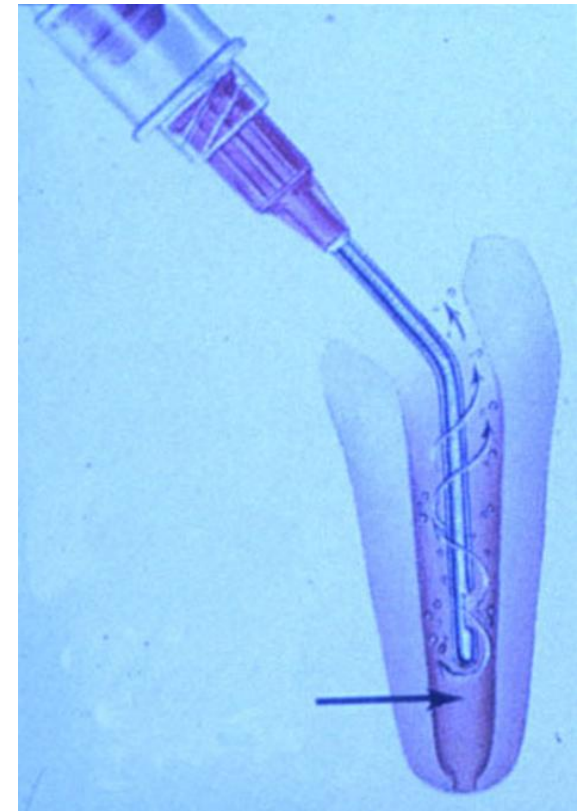
Иригација канала корена

- Комплетна обрада канала није могућа, јер су неки делови недоступни каналним инструментима
- Овални канали, дивертикули, пулпо- периодонталне комуникације, акцесорни канали, апексна рамификација, дентински каналићи, су **ван домета** механичке инструментације, па је веома важно да у тај простор продру **ириганси**



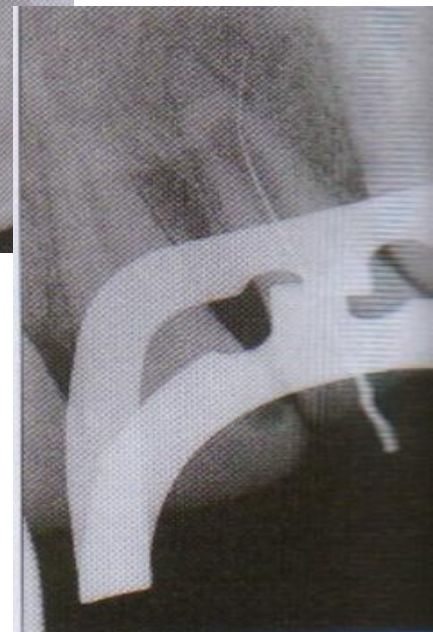
Иригација канала корена

- Иригација има за циљ :
- Да олакша механичку инструментацију
- Да очисти дентинске опиљке и дебрис
- Да одржи канале влажним, смањујући трење инструмената
- Да делује антибактеријски
- Да раствори органски и некротични садржај
- Да раствори размазни слој и неоргански део
- Иригација појачава ефекат инструментације, а инструментација појачава ефекат иригације



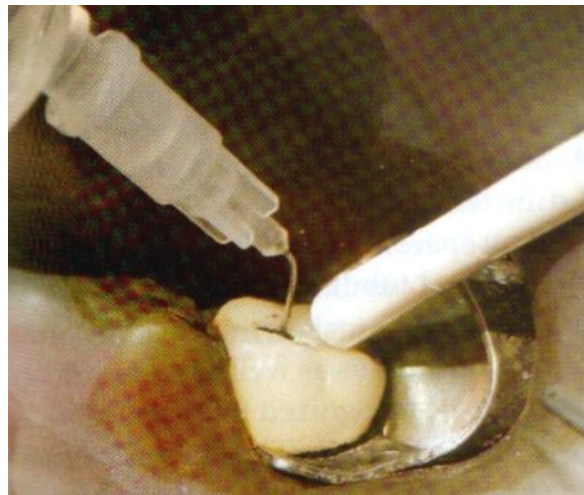
Иригација канала корена

- Почетком 20 - ог века открићем улоге бактерија у инфекцији канала примењивани су јаки антисептици на бази фенола, формалдехида
- Јаки антисептици имају кратак антибактеријски ефекат, токсично делују на периапексно ткиво, уништавају ћелије домаћина, изазивају преосетљивост, канцерогене, мутагене ефекте
- Данас се инфициран канал лечи темељном биомеханичком обрадом канала уз обилну иригацију благим антисептицима
- У канал корена ириганс унети у што већој количини и што је дубље, без ризика од пребацавања у периапекс



Иригација канала корена

- Медикаменти који се користе за иригацију канала су **антисептици** и средства за **хемијско ширење канала корена**
- Ефикасност средстава за иригацију ограничена је због интеракције са дентином, дентинским опиљцима, органским састојцима, нектотичном пулпом, бактеријама, тако да мора стално да се **обнавља**



Иригација канала корена

Према главним карактеристикама и ефекту деловања, медикаменти који се користе током иригације, сврстани су у две основне групе:

- **Антисептици** (разарају или спречавају раст и развој микроорганизама)
- **Средства за хемијско ширење канала**

Антисептик 3% раствор водоник пероксида

H_2O_2

- Од **антисептика**, раније је највише коришћен **3% раствор водоник -пероксида H_2O_2**
- У контакту раствора са ткивним ензимима каталазом ослобађа се **насцентни кисеоник** који пенушањем испољава **механички ефекат** и помаже одстрањивање каналног садржаја
- Користи се у **комбинацији са NaOCl** за последње испирање користи се хипохлорит како би одстранио заостале мехуриће

Натријум хипохлорит

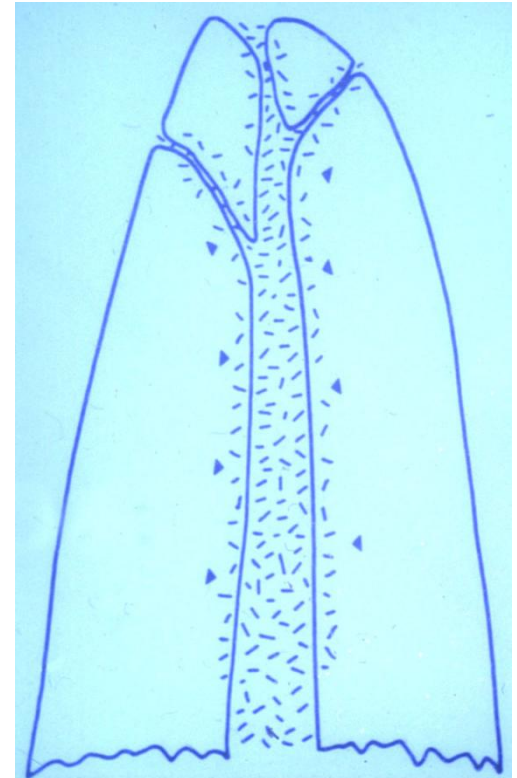
- Раствор натријум хипохлорита –NaOCl користи се у медицини више од 100 година од 1881. године
- Натријум хипохлорит је неорганско једињење које се разлаже преко хипохлорасте киселине до **хлора**, који представља његову активну компоненту
- $\text{NaOCl} \rightarrow \text{HClO} + \text{NaOH}$
- $\text{HClO} \rightarrow \text{HCl} + \text{O}_2$
- $\text{HClO} + \text{HCl} = \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$

Натријум хипохлорит

- Поседује **органолитичко** дејство
- Има изражено **антимикробно** дејство
- 0,5%-тни раствор уништава микроорганизме, у довољним количинама **раствара** како **витално**, тако и **некротично ткиво**
- За примену у ендодонцији препоручују се раствори концентрације **0,5–5,25%**.

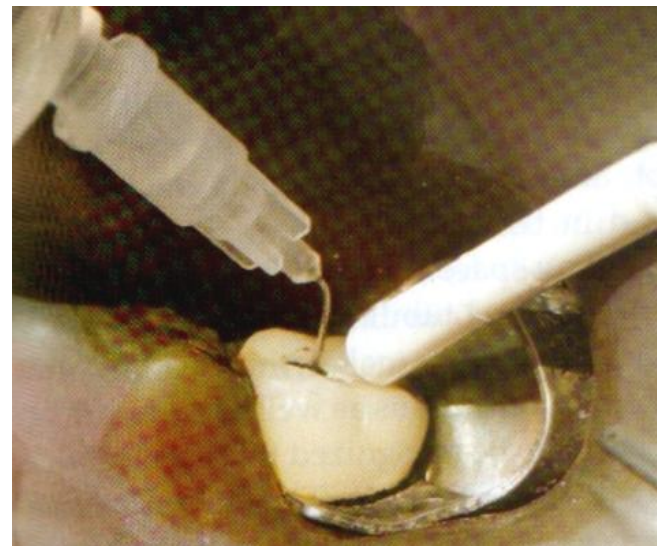
НАТРИЈУМ ХИПОХЛОРИТ

- **Натријум хипохлорит** NaOCl
- **Хлор** Cl представља активну компоненту
- **Раствара органски материјал** како витално тако и некротично ткиво
- **Механичко или ултразвучно активирање** убрзавају процес разлагања
- **Антисептично дејство**
- **Органолитичко и антисептичко дејство** зависе више од **дужине трајања иригације и количине употребљеног раствора, него од концентрације**
- Такође зависе и од **проходности и доступности** површине канала корена



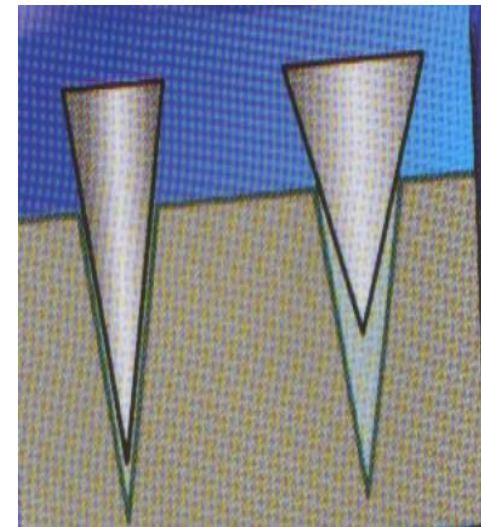
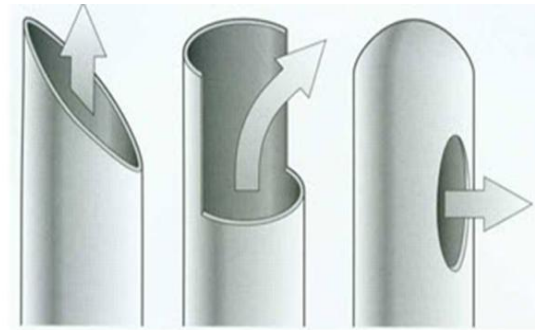
Натријум хипохлорит

- Његови ефекти брзо нестају у присуству оксидирајућих материја, као што су дентински детритус и органске материје, због дисоцијације на јоне Na и Cl
- Битно је **стално обнављати и допуњавати иригацију**



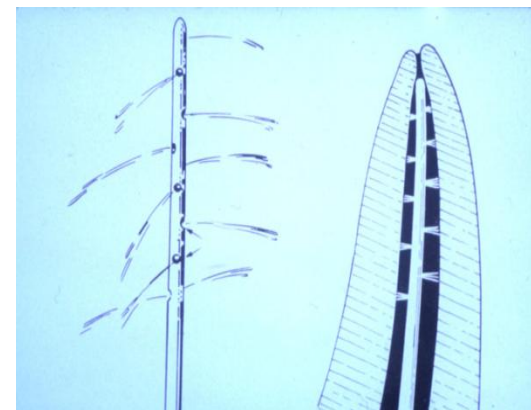
НАТРИЈУМ ХИПОХЛОРИТ

- Превенција пребацивања ириганса преко апекса
- За обраду канала препоручују се **крунично апексне технике**, где у круничном и средњем делу канала постоји **резервоар** за ириганс, што **повећава његову ефикасност**
- Користити иглу мањег промера (0,4мм)
- **Граничник** за контролу дужине
- Унети у канал 2мм краће од радне дужине
- Проверити да се игла не заглави у каналу
- Не користити јак притисак
- Игле могу бити различито дизајниране, сигурносне са закошеним врхом, где се отвор не налази на самом врху, већ бочно



Натријум хипохлорит

- Натријум хипохлорит утиче токсично на витално ткиво, проузрокујући **хемолизу, улцерације и некрозу**
- У ниским концентрацијама (0,5 -1%) делује **минималано надражајно** на ткиво
- У већим концентрацијама је **јак ткивни иританс (2, 5 - 5%)**
- Препоручује се **већа запремина ириганса** ниже концентracије
- **Превенција пребацивања ириганса преко апекса**



НАТРИЈУМ ХИПОХЛОРИТ

- Превенција пребацавања ириганса преко апекса
- Последица пребацавања је брза појава **бола** са или без отока
- Током неколико сати може да се појави **оток** усана и очног капка
- После неколико дана јавља се спољашњи **хематом** и локална **некроза** меког ткива
- **Лечење последица**
- Јаки аналгетици, анестезија без вазоконстриктора, хладни облози



ХЛОРХЕКСИДИН

- Хлорхексидин је синтетско једињење из **групе глуконата**, катјонски бис-гуанид
- Ефикасан је као **антимикробно средство**, а делује и на **вирусе и гљивице**, мање је токсичан од NaOCl
- Користи се у концентрацији **од 2%**
- Његов **pH је 5-8**
- Има афинитет према дентину и када се веже за површину дентина **испољава продужено деловање на микроорганизме**



Хлохексидин - глюконат

- Недостатак му је што не раствара витално и некротично ткиво пулпе, тако да је **најефикаснији у комбинацији са NaOCl**
- Предност је у израженом дејству на резистентне микроорганизме као што су **Enterococcus faecalis** и **Candida Albicans**
- Може да се користи и као **међусеансни медикамент у облику гела** (7- 15 дана), **папирни поени**



Остали антисептици

- Jodine-potassium-iodide, K-iodide
- Препоручен у ендодонцији као антисептик због својих **изражених антибактеријских својстава и ниског нивоа цитотоксичности**
- Користи се као **2% раствор- *jodine*** и **4 % *potassium-iodide***
- Лоша особина је да има изузетан **алергогени потенцијал**
- Може да **пребоји дентин**

ОСТАЛИ АНТИСЕПТИЦИ АЛКОХОЛ

- Алкохол у концентрацији од 95% може да се користи за **посушивање** канала пре оптурације како би смањио тензију површинског слоја, олакшавајући **адхезију** материјала са дентином



Средства за хемијско ширење канала

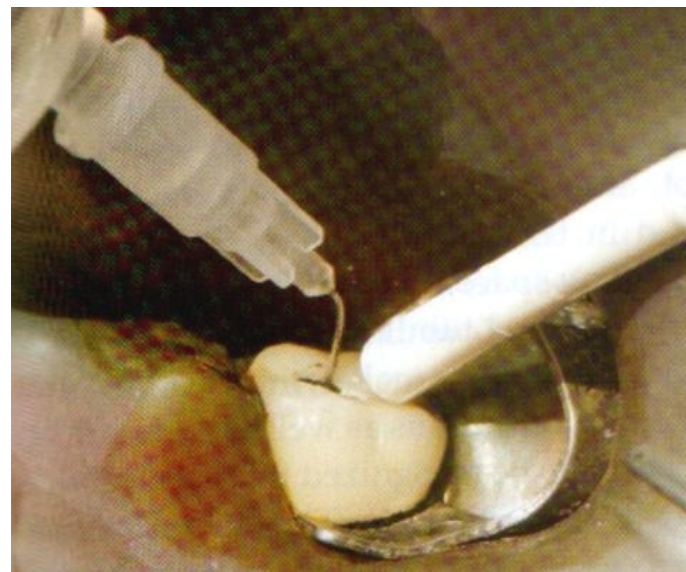
Динатријум- етилен-диамино- тетраацетат (ЕДТА)



- За механичко обликовање **уских, облитерисаних канала**, за уклањање **размазног слоја** користи се Динатријум-етилен-диамино-тетраацетат (ЕДТА). Ова со органске киселине има карактеристике **комплексирајућег агенса**
- Ако се овај раствор унесе у канал, неоргански део дентина (трикалцијум-хидрофосфат) ће се растворити и дисоцирати. **ЕДТА реагује са металним катјонима (калцијум и магнезијум) из дентина и ствара хелатне комплексе**
- Дентин се размекшава и постаје растворљивији, а препарација је олакшана. Дубина дентина на којој овај раствор делује износи 20-50 μm .

Етилен- диамин- тетраацетат (ЕДТА)

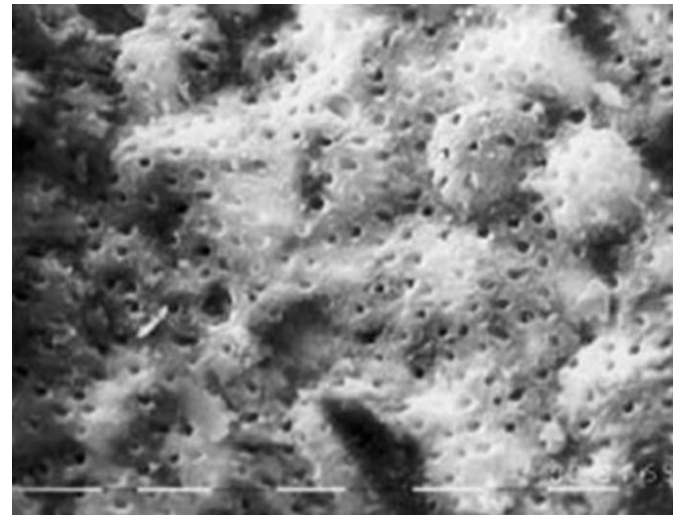
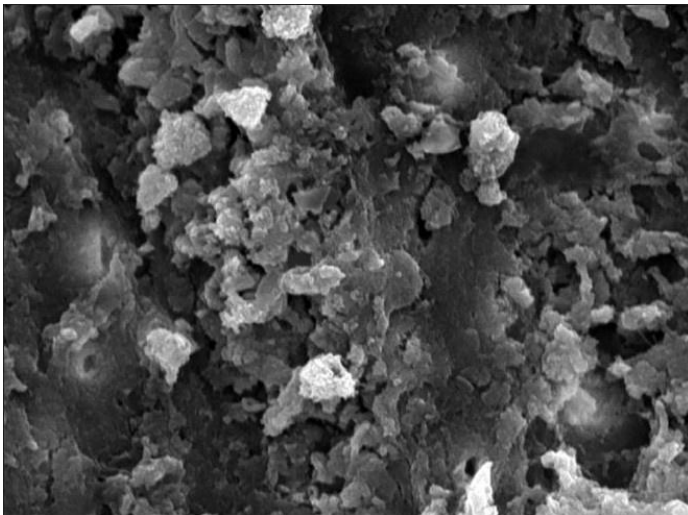
- ЕДТА је ефикасан у каналу најдуже до 10 минута, па је потребно да се **стално обнавља**
- **Не користи се као интерсеансни медикамент**
- За иригацију канала корена користи се 15-20% раствор ЕДТА, најчешће **17%**
- **Мека ткива га добро подносе**, а најбољи ефекат се постиже у комбинацији са натријум хипохлоритом, наизменичном иригацијом у току инструментације
- **Ова два ириганса допуњују се тако што један делује на некротично ткиво, бактерије и друге органске компоненте, а други на неорганску компоненту коренског канала**



Уклањање размазног слоја

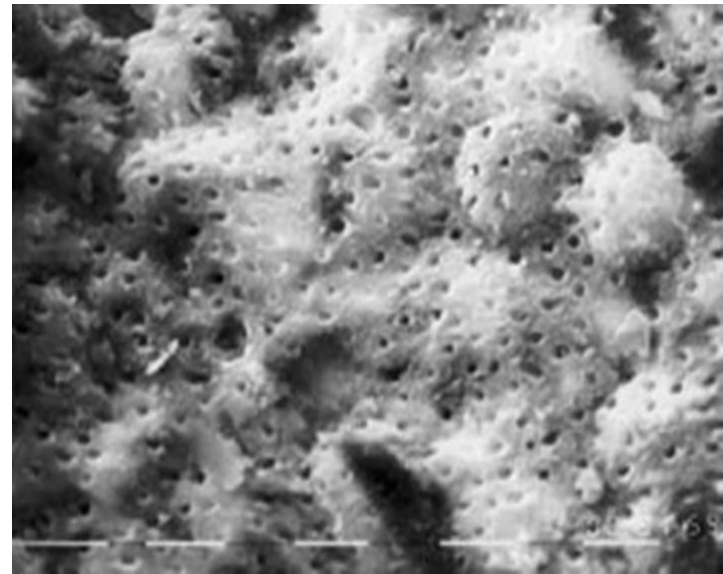
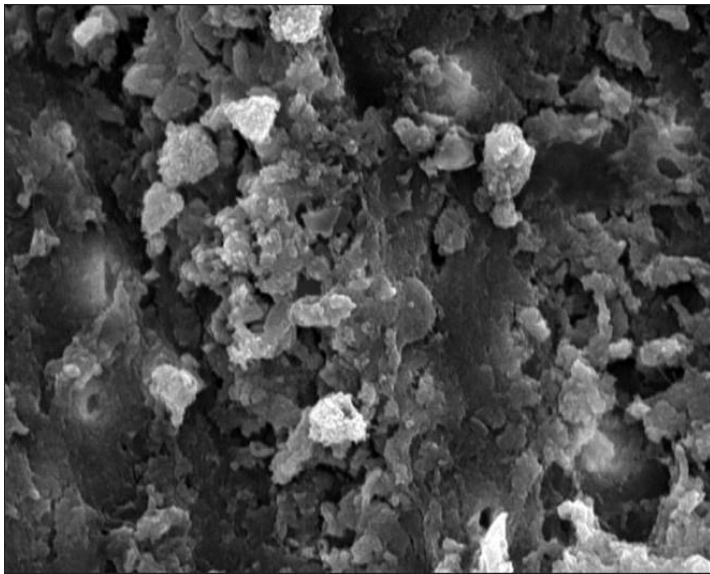
Размазни слој заостаје на зидовима канала након инструментације и састављен је од дентинских опиљака уроњених у аморфну масу органског материјала заосталог пулног ткива

Код инфицираних канала, контаминиран је микроорганизмима.



УКЛАЊАЊЕ РАЗМАЗНОГ СЛОЈА

- Размазни слој **спречава продор дезинфицијенаса и лекамената** у дентинске каналиће и делове канала недоступним механичкој обради
- **Омета и адхезију** материјала за пуњење спречавајући његов продор у дентинске тубуле



УКЛАЊАЊЕ РАЗМАЗНОГ СЛОЈА

Најефикаснија средства за уклањање размазног слоја су ЕДТА и лимунска киселина.

- **ЕДТА 17%** као средство за уклањање размазног слоја, наноси се на зидове канала у трајању **од 1 мин**
- Коришћење **лимунске киселине** у концнетрацији од **10 - 20%** показује најбољу ефикасност и биокомпатибилност

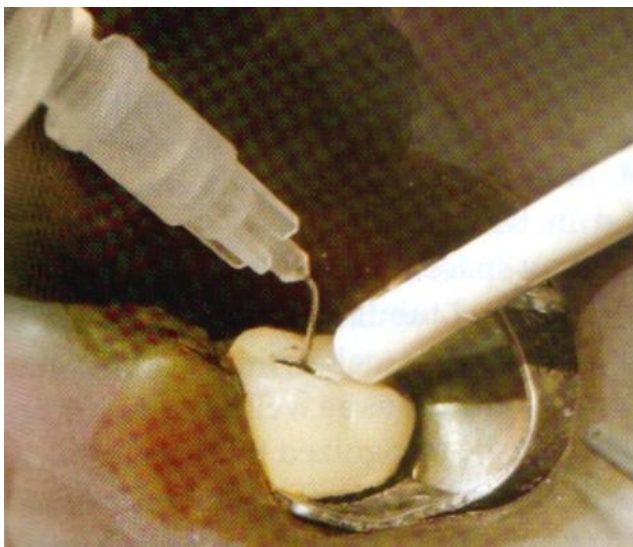


УКЛАЊАЊЕ РАЗМАЗНОГ СЛОЈА- MTAD

MTAD раствор је представио Torabinejad

То је **М**икстура која се састоји од **Т**етрациклина (доксциклина), **А**cid- лимунске киселине и **Д**етерџента Tween 80

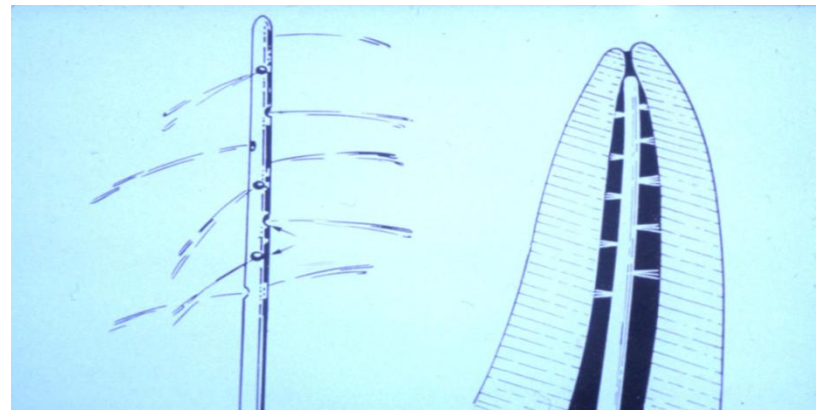
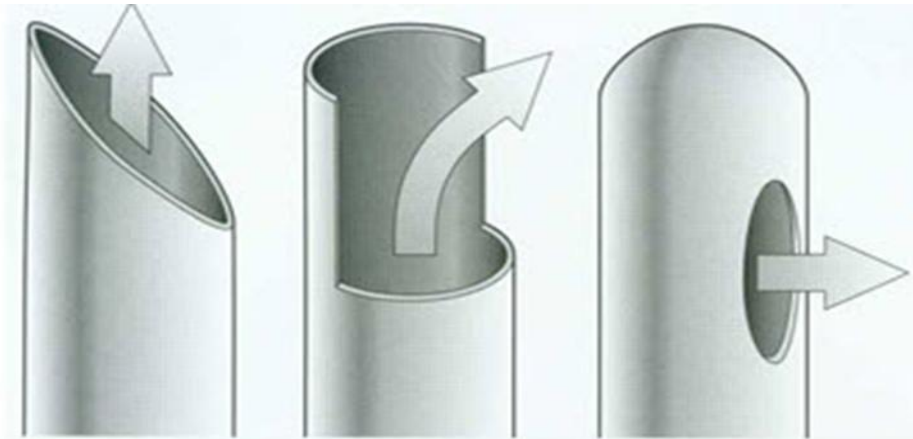
У концентрацији од **1,3% MTAD** успешно уклања размазни слој а показује и антимикробна својства, посебно према *Enterococcus faecalis*





Уношење ириганса

- Уношење ириганаса се обично изводи помоћу стерилних пластичних **шприцева** за једнократну употребу (5 или 10 ml)
- Игле на шприцу су танке за уске канале, могу се **благо савити**, **различито су дизајниране**, са закошеним, затупастим врхом и отворима са стране
- Неопходно је осигурати **слободно отицање** ириганса у пулпну комору и избегавати примену **прекомерног притиска**



Уношење ириганаса

На иглу се може поставити граничник-стопер, који се поставља на дужину за **2 мм краћу од радне дужине** одређене одонтометријским поступком, а игла закриви под углом од 30° . Када се игла унесе у канал, проверити да ли се **заглављује** и ако се то деси, померити је на краћу дужину да има слободан ход

Не користити јак притисак

Обрада канала се ради уз обилну иригацију **Смањује се трење** инструмента

Спречава се задржавање опиљака

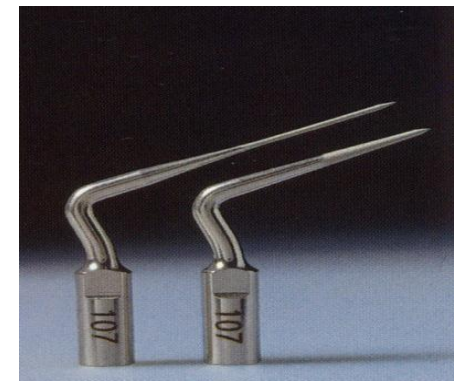
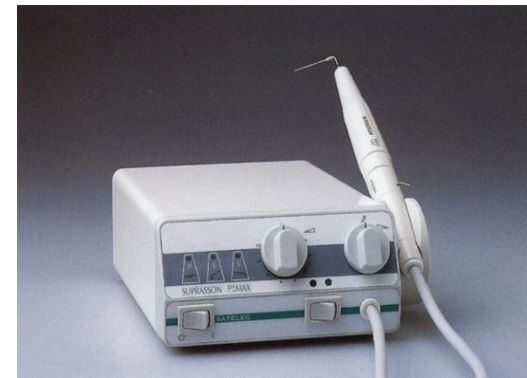
Побољшава и његов ефекат сечења

Ириганс **делује хемијски на делове** канала који нису доступни механичкој **обradi**



Ултразвучна енергија покретања каналних инструмената

- Ултразвучно покретање каналних инструмената заснива се на електромагнетним и пиезоелектричним осцилацијама
- Највећи број ултразвучних апарата засновано је на пиезоелектричном ефекту са фреквенцом на врху инструмента од 20.000 Hz
- Инструменти су од висококвалитетног **челика** или **дијамантски**
- **Код ових апарата остварен је удружен ефекат механичке инструментације и иригације током препарације**
- Не користити се у повијеним каналима
- **Користи се за: обраду и уклањање наслага дентина око улаза у канале, за иригацију, уклањање размазног слоја, уклањање надоградње, заломљених инструмената, каменца**



Примена ултразвука у иригацији канала

Ултразвучна активација раствора
за испирање канала има **добар
ефекат на чишћење канала**

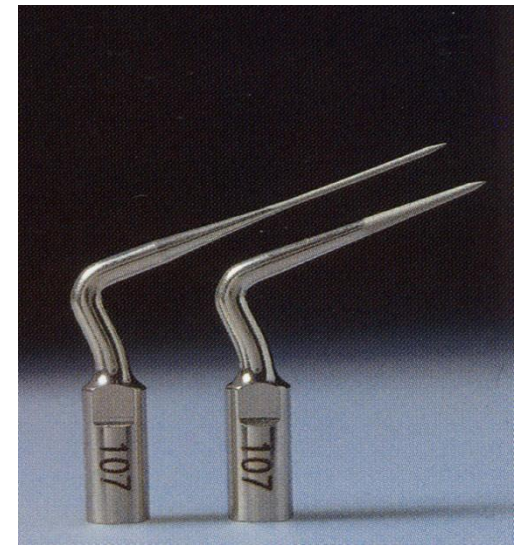
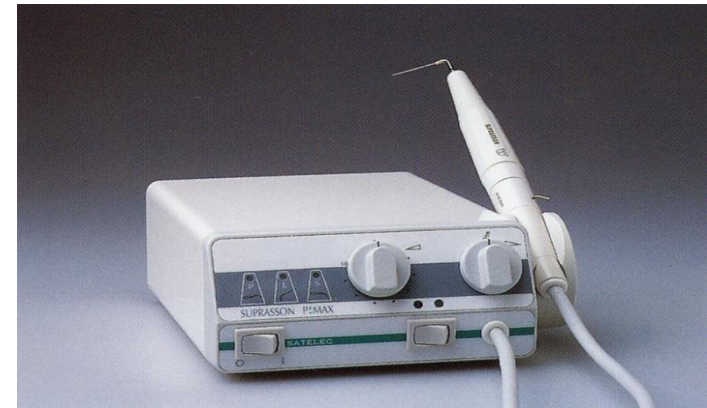
Током **ултрасоничне вибрације** у
каналу корена проток ириганса
омогућава одстранивање
материјала из канала корена

Такође омогућава **пенетрацију
ириганса** у латералне каналиће и
анастомозе

Ефикасније елиминише бактерије
из инфицираног канала **у односу
на конвенционални метод**

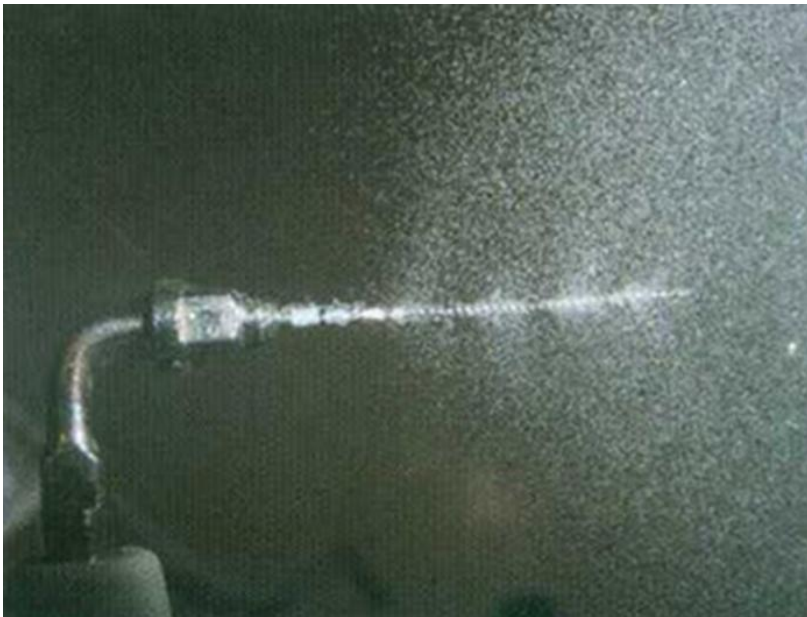
Ефикасније уклања размазни слој

На овај начин се може одједном
користити **већа количина
ириганса**



Примена ултразвука у иригацији канала

- Кавитација и Акустично микрострујање су феномени на којима се базирају добри резултати иригације и дебридмана



Примена ултразвука у иригацији канала

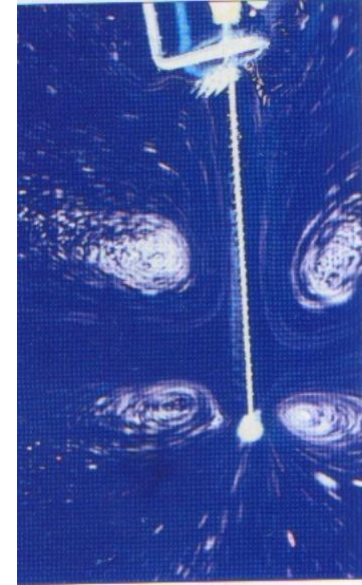
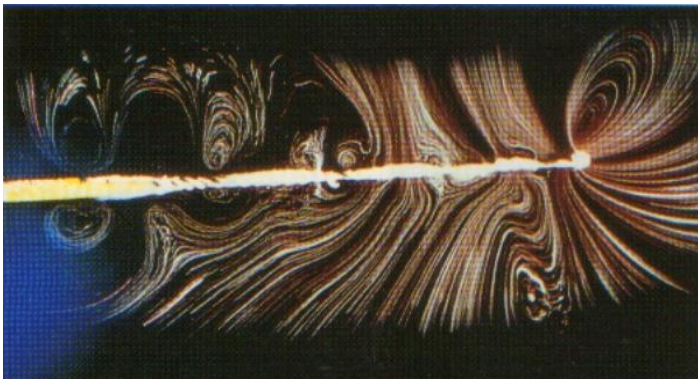
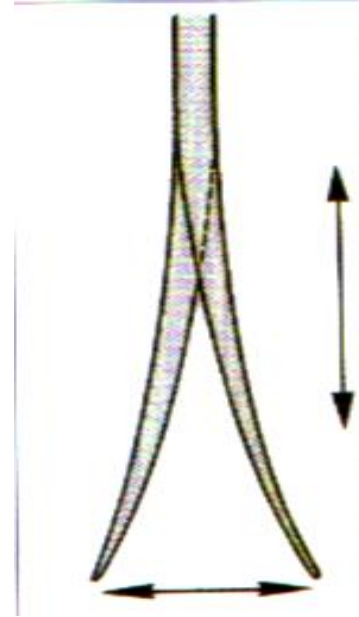
- **Кавитација** означава **стварање мехурића** у течности посебним механичким уређајем. Током рада ендосоник иглом, ириганс, пролази преко осцилирајућег врха. Мехурићи настају померањем игле у оквиру резервоара ириганса
- **Акустично микрострујање** се ствара око објекта који осцилира у течности. Окарактерисано је продукцијом јаких сила које су способне да **уклоне или одвоје хрпе материјала**. Осцилирајућа игла у ендосоник систему ствара поља струјања са највећим сечивним стресовима на тачкама највећег померања као што је врх игле и дуж стабла инструмента

Примена ултразвука у иригацији канала

- Да би поступак био ефикасан **инструмент се мора константно покретати у каналу** како би се одржавале слободне оцилације. Силе струјања које се развијају око инструмента могу да покрену и одвоје целе групе бактерија.
- Акустично струјање може играти корисну улогу у **смањивању броја бактерија у каналу, уклањањем размазног слоја и дебриса, везаних бактерија, и слободних агрегата бактерија, и** на тај начин **олакшавају њихово механичко уклањање**
- Основна предност ултразвучне технике је да она **покреће ириганс у круг по каналу корена** и омогућава продирање ириганса до најапикалнијег продужетка инструмента

Примена ултразвука у иригацији канала

- Главна предност ултразвучног апарата је што одлично **чисти канале**, **недоступне делова канала** и уклања **размазни слој**
- Како ириганс тече низ инструмент, услед вибрација ствара се **турбуленција** и долази до његовог **распрскавања**
- **Не користи се код кривих канала** јер, врх инструмента услед звучних вибрација може да створи апикално проширење – степеник
- **Користити мање, флексибилније инструменте** 10 или 15, јер има више места за иригацију, мања је опасност од формирања степеника



Лубриканти

- Лубриканти су средства која **олакшавају инструментацију** и неопходна су током **машинске обраде к. к.**
- **Уски**, повијени, канали мале коничности
- Смањују могућност ушрафљивања и лома ротирајућих инструмената
- Могу бити **водени гелови**, на бази глицерина, вазелина, силикона
- Комбинација гликола **уреа –пероксида и ЕДТА у воденом раствору** има **лубрикантно, хелаторско и антимикробно својство**



Лубриканти

- Најчешће се користе **хелаторска средства** као лубриканти јер **фиксирају струготине настале сечењем дентина** спречавајући њихово апикално продирање
- Постављају се на инструмент и уносе се у канал ротацијом супротно казаљци на сату

